

私たちの身のまわりの水ってどんな水？

～熊本の水を守るために～

熊本大学教育学部附属中学校 後藤 彩希

【目的】

私は、水遊びが大好きでよく水源に行ったり、熊本のあちこちをめぐる。熊本には水があふれています。調べてみると、人口50万人以上の都市で、水道水の全てが地下水というのは熊本市の他にありません。私たちの身の周りを潤してくれる水について、どんな水なのか、そして地域の水の違い、また今半導体産業が熊本にやってくることで、熊本の水がどうなるのか、環境保全の面から調べてみました。

【方法】

I. 熊本各地で採取した水について調査

- 1) 酸 アルカリ度合い(pH測定薬)
- 2) 硬水・軟水(硬水、軟水測定薬)
- 3) 残留塩素(カルキ検出薬)

- I. 水の性質調査 種類
- ①家の水道水(八景水谷)
 - ②山都町の水
 - ③江津湖の水
 - ④阿蘇地下650mの水
 - ⑤阿蘇道の駅(くぎ)の水

II. 熊本各地で採取した水で、植物の生育(発芽)には差が出るのか調査

III. 汚れた水は植物に影響を与えるのか 発芽実験で調査

使ったもの

- ・ブロッコリースプラウトの種
- ・脱脂綿
- ・プラスチックのコップ
- ・①～⑩の水
- ・日光を遮ることができる箱

- II. III. 発芽実験 種類
- ①家の水道水(八景水谷)
 - ②山都町の水
 - ③江津湖の水
 - ④阿蘇地下650mの水
 - ⑤阿蘇道の駅(くぎ)の水
 - ⑥石鹸水
 - ⑦海洋タンカーの自己処理研究から生まれた 易分解性洗濯用洗剤
 - ⑧お風呂の合成洗剤
 - ⑨シャンプーとコンディショナー
 - ⑩アトミ洗濯洗剤

【結果】

I. 熊本各地で採取した水について調査

①(家の水道水)

pH→中性。②より少し酸性

硬水、軟水→200ぐらいの軟水よりの硬水。①～⑤の中では1番軟水よりの水

残留塩素→あった

②(山都町の水)

pH→中性。少しアルカリ性よりの中性。①～⑤の中では1番アルカリ性より。硬水、軟水→300の硬水。

残留塩素→なし

③(江津湖の水)

pH→中性。ほんの少し酸性よりの中性。

硬水、軟水→硬水。300の硬水

残留塩素→なし

④(阿蘇地下650mの水)

pH測定薬→中性

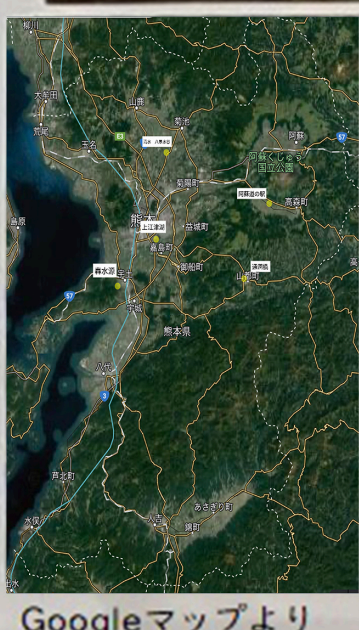
硬水、軟水→硬水。数値でいうと300くらい。

残留塩素→なし

⑤(阿蘇道の駅(くぎ)の水)

pH測定薬→中性と酸性の間。数値でいうと6。

硬水、軟水→硬水。軟水よりの硬水。数値でいうと250くらい。



【まとめ】

①から⑤の水の採水場所は、左の地図に示します。家の水道水も、石鹸の泡が立ちにくいので、水の硬度が関係しそうですねと考えられました。水は、ほぼ中性でしたが、阿蘇くぎの水のみ若干酸性でした。①は水道水なので消毒用の塩素が検出されました。しかし、とても薄かったです。①～⑤の水、どれもミネラルの豊富な硬水だとわかりました。②から⑤はどれも農業の盛んな場所なので、植物が育ちやすいのか、次の実験で調べてみます。

II. 熊本各地で採取した水で、植物の生育(発芽)には差が出るのか調査

III. 汚れた水は植物に影響を与えるのか発芽に差が出るのか調査

IIとIIIは、水を準備してからの作業行程は、同じ条件で行い同じ条件で差をみたので、並べて結果を示します。

⑥から⑩の水については、環境中に洗剤等が流れ出した時に出る影響を調査したいので、外の環境に排水された時に薄まっていると思われる濃度を想定して、家庭用の水道水を用いて作りしました。

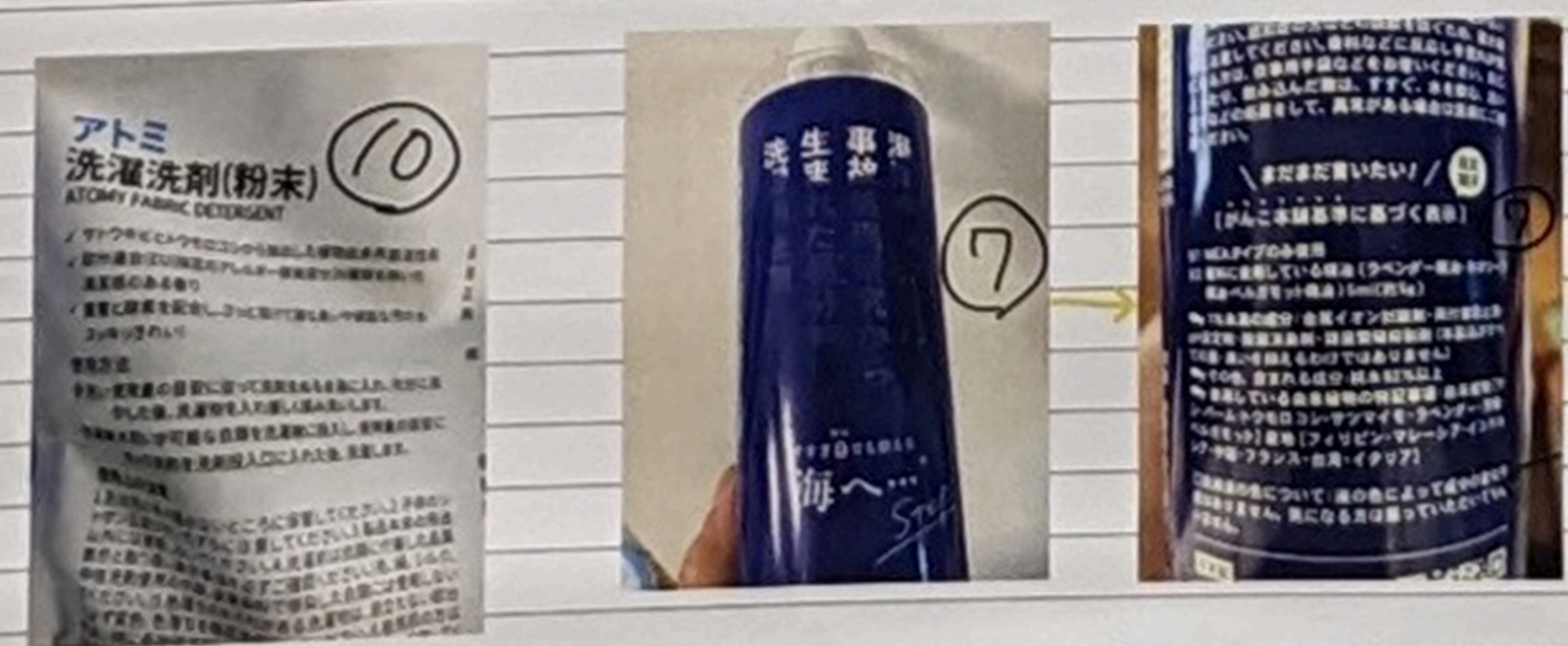
⑥は、500mlの水に、約5gの石鹸を溶かした。

⑦は「海洋タンカーの自己処理研究から生まれた易分解性洗濯用洗剤」も、500mlの水道水に、約5g

⑧浴槽の洗浄用合成洗剤を、水道水500mlに、約5g

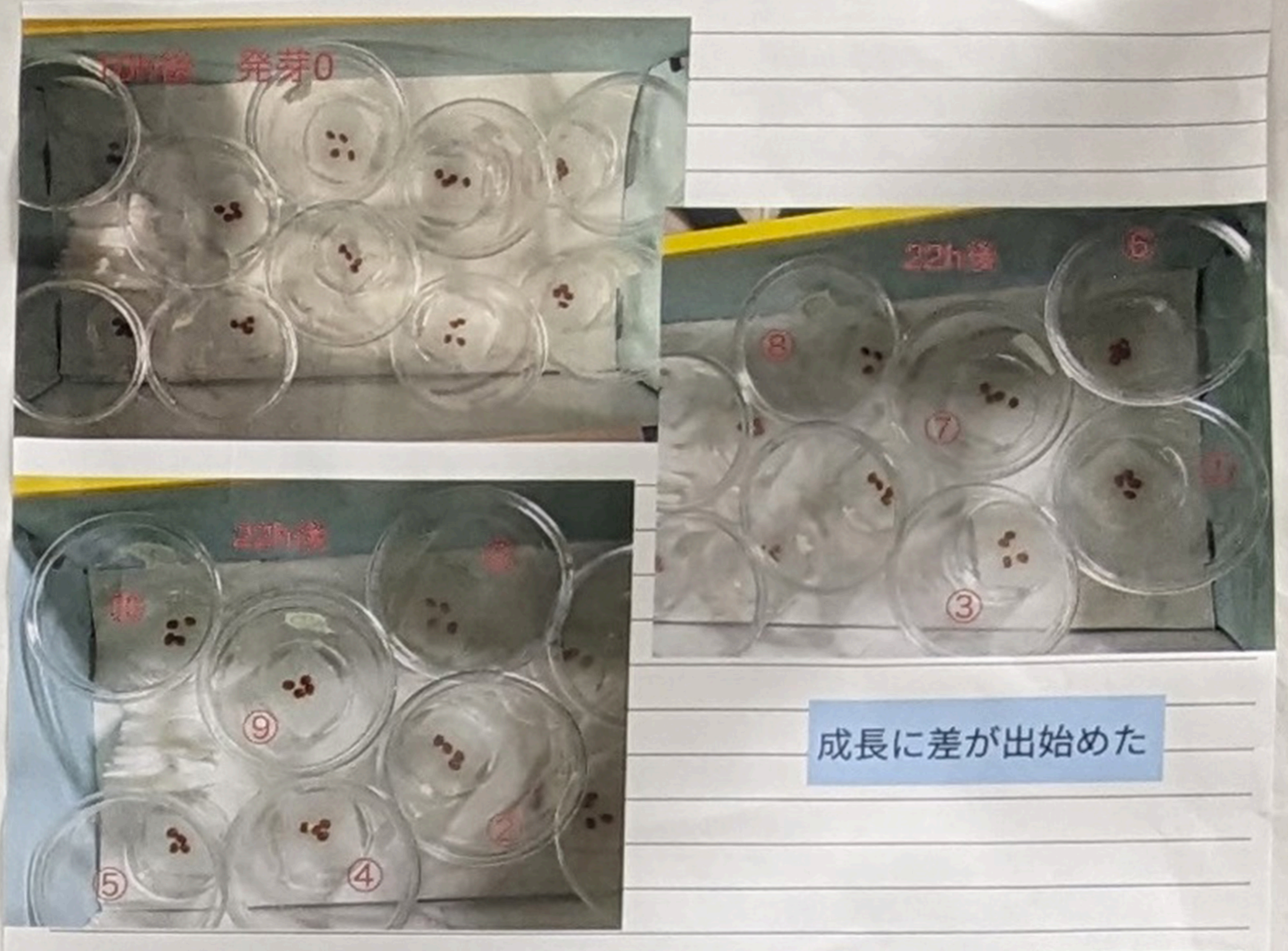
⑨シャンプーとコンディショナーを、水道水500mlに対してそれぞれ約2.5g

⑩洗剤残りが少なく植物性由来の、韓国の洗濯用洗剤 水道水500mlに対して約5g



①から⑩を、脱脂綿をいれたプラスチックのコップに、ヒタヒタになるように入れ、そこへブロッコリースプラウトの種を4つ入れて、生育を観察した。

図. 発芽と生育の様子



成長に差が出始めた

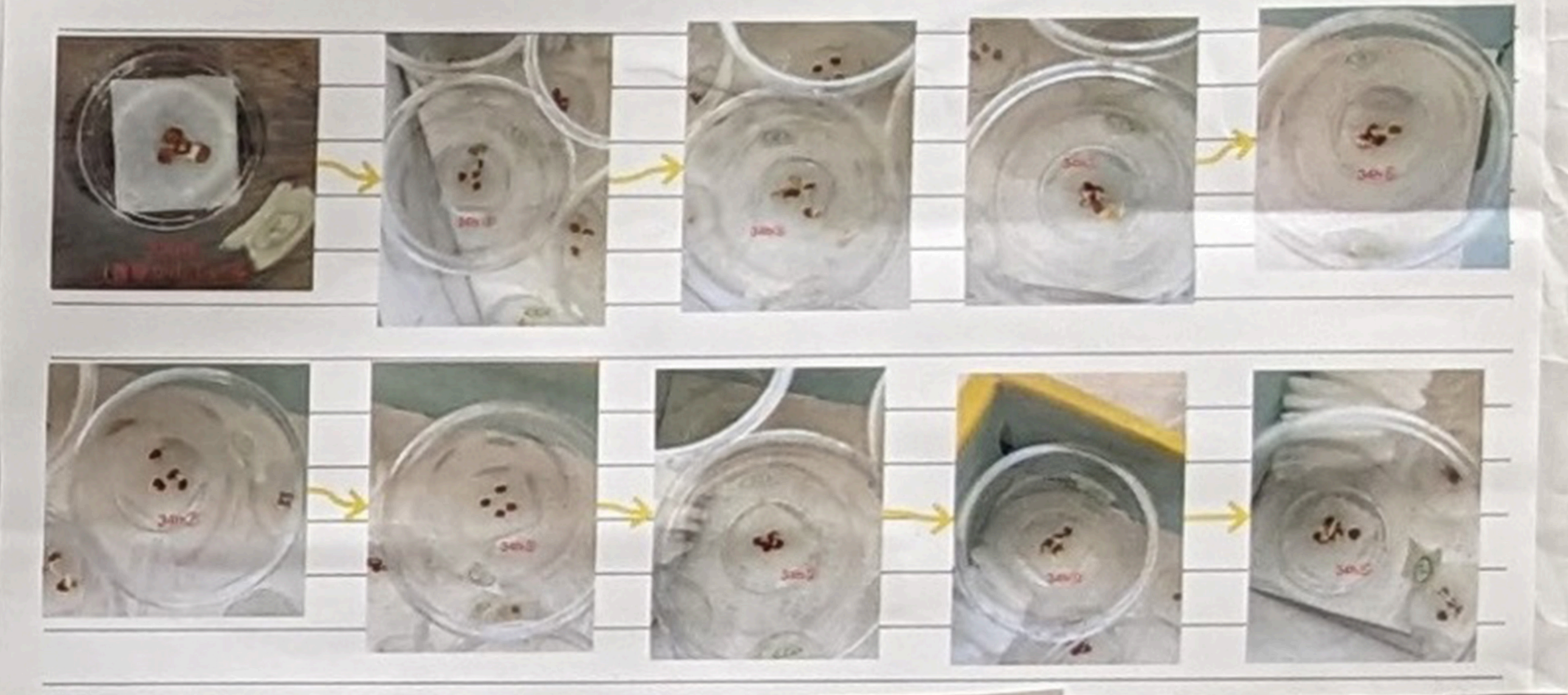


表. 生育を表にしたもの (hは時間)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
22h	発根が見られた数 0/4	1/4	2/4	1/4	1/4	1/4	1/4	0/4	0/4	1/4
34h	根が出てきた数 4/4	4/4	4/4	2/4	4/4	4/4	4/4	0/4	2/4	4/4
	子葉がでてきた数 1/4	0/3	3/4	2/4	1/4	3/4	3/4	0/4	0/4	4/4
60h	4/4	4/4	4/4	3/4	4/4	4/4	4/4	3/4	0/4	3/4

①～⑩は水の種類、
種4つのうち、
いくつか変化したりかを
表す。

発芽したものは、どの水でも、3、4日目には緑と茎の紫が濃くなり、元気に大きくなりました。⑥の石けん水、⑦のタンカー事故処理研究から生まれた洗剤水も、水道水や湧水と変わらないほどの発育レベルをしていました。⑩の植物由来の界面活性剤を使っているという韓国生まれの洗剤水も、水と同じように発芽し、緑に色づきましたが、伸長は少しだけ短く割れて発根したように見えたが、その後は何も変化は見られず、発根も発芽も見られませんでした。⑧のお風呂の合成洗剤水では、なんの音沙汰もなく、1週間経っても何も起こりませんでした。IIの結果、熊本の水では、ブロッコリースプラウトは元気に生育し、特に採水地によって大きな違いは見られませんでした。IIIの結果、水と比べて、洗剤が混ざっていると、ブロッコリースプラウトの発育が妨げられ、植物に影響することがはっきりわかりました。しかし、石鹸水、タンカーの事故処理研究から生まれた洗剤は、植物の成長を妨げないことがわかりました。

しらべてみると、石鹸は、脂肪酸とアルカリでできたもので、原料は、動物の脂や植物、自然にあるものでできた界面活性剤だということがわかりました。界面活性剤とは、水に馴染みやすい親水基と油に馴染みやすい親油基(疎水基)の両方の性質を併せ持っています。その特徴をいかして、界面活性剤がある中に油汚れのあるものが入ると、その油を、界面活性剤が取り囲み、ミセルという球体となって、水中に油が溶け込んだようになるので、油汚れを取り除くことができます。その界面活性剤には、たくさんの種類があるとわかりました。植物由来の原料のもの、石油を原料として作られるものがあり、石油から生成されたものが、化学合成洗剤といわれます。これは、自然界では、少しずつ分解は進むが、高温高圧をかけて化学変化させて作られているため、自然界には分解されにくい構造になっていて、環境中で分解されにくく、環境への残存も問題となっていました。一方、石けんの界面活性剤は、自然由来のもので、自然のサイクルの中で分解され、現に過去、琵琶湖の水質汚染は合成洗剤から石鹸に変えて、水質が向上し汚染がなくなったこともあったようです。このことから、今回の実験でたまたま植物の生育を妨げなかったのではなく、同じ界面活性剤でも石けんは、植物に与える影響が少なく、生育を妨げないことがわかりました。植物由来の界面活性剤でできた韓国の洗剤も、石鹸に劣るものの、植物は生育しましたが、こちらは石鹸と違って他にもいろんな材料が入っているため、それが生育の結果に影響したのではないかと考えられました。

この実験から考えられること

熊本の水はミネラル豊富で、水道水でも残留塩素が少なく、とても恵まれた水であることがわかりました。熊本はまた、豊富な阿蘇山水系の水量を誇っていますが、雨が降って湧き水になるまで20年とも30年ともいわれています。水の中に分解しにくいものが流れてしまおうと、守っていけなくなるので、汚さない努力をしてくことがとても大事なのだと思います。今現在、熊本の豊富な水を使うべく、台湾の半導体企業が進出してきていますが、半導体工場からの排水の除染設備があるかどうかは非公開にされているそうです。またその排水量は、1日に1万2千トンと試算されるそうですが、その量も成分も非公開だそうです。さらに世界中では水不足が深刻化していて、水道水が飲める品質に保てている国は、日本と後9カ国しかないことも、今回の実験から関連して調べてわかりました。私たちは熊本、その水を守るために何ができるか一人一人が自分のこととして考えないといけないし、きっとこれまで無かったこと起こってくるような気がするので、この実験で得たことを大事にして、注視し、行動していきたいと思いました。

- ※1 1978年～「くまもと県民の生活改善運動」県民運動協議会
1980年代半ば、水質が大幅に改善。
- ※2 2023年8月現在
- ※3 国土交通省、水資源に関する国際的な取組「世界の水道水の現状より」